

PAT-NO: JP406152301A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06152301 A  
TITLE: ATTENUATOR  
PUBN-DATE: May 31, 1994

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
TERAI, TAKASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
TOSHIBA LIGHTING & TECHNOL CORP N/A

APPL-NO: JP04303964  
APPL-DATE: November 13, 1992

INT-CL (IPC): H03H007/25  
US-CL-CURRENT: 333/81R

ABSTRACT:

PURPOSE: To make it possible to drive PIN diodes at a low voltage so as to drive an attenuator itself at a low voltage by providing the attenuator with the PIN diodes whose resistance values are changed in accordance with an impressed DC voltage and an inductance element.

CONSTITUTION: Since the PIN diodes 12a to 12d continuously control the attenuation value of an AC signal inputted from an input terminal (in) by changing their respective resistance values in accordance with impressed DC controlling voltage, the generation of distortion due to

the attenuation of a high frequency signal can be reduced. A high frequency choke coil 13 being inductance element is electrically connected to a control terminal (c), a bias terminal B, input and output terminals (in), (out). Since the coil 13 is held at voltage lower than impressed controlling DC voltage, voltage drop can be reduced. Since the PIN diodes 12a to 12d can be driven even when the controlling DC voltage is dropped, the attenuator 11 can be driven at a low voltage.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-152301

(43)公開日 平成6年(1994)5月31日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H03H 7/25

識別記号

庁内整理番号

8321-5J

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数7(全4頁)

(21)出願番号 特願平4-303964

(22)出願日 平成4年(1992)11月13日

(71)出願人 000003757

東芝ライテック株式会社

東京都品川区東品川四丁目3番1号

(72)発明者 寺井 孝

東京都港区三田一丁目4番28号 東芝ライ

テック株式会社内

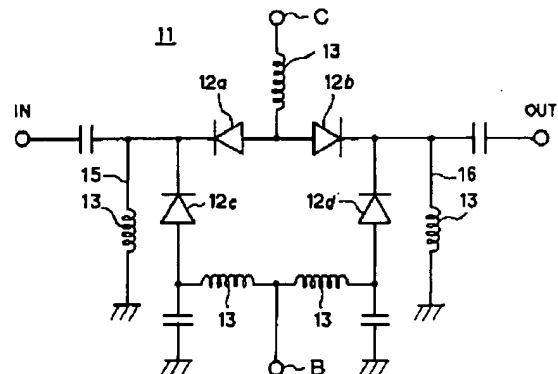
(74)代理人 弁理士 波多野 久 (外1名)

(54)【発明の名称】 アッテネータ

(57)【要約】

【目的】アッテネータを低電圧で駆動する。

【構成】直流の印加電圧に応じて抵抗値を変えるPINダイオード12a~12dに接続される抵抗を、インダクタンス素子である高周波チョークコイル13に置換する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流の印加電圧に応じて抵抗値を変えるPINダイオードと、インダクタンス素子とを有することを特徴とするアッテネータ。

【請求項2】 直流の印加電圧に応じて抵抗値を変えるPINダイオードを有する直流電圧配線と、前記PINダイオードに交流信号を印加するための入力端子および出力端子と、前記直流電圧配線の少なくとも前記入力端子側か前記出力端子側のいずれか一方に接地配線を設けたアッテネータにおいて、前記接地配線の途中にはインダクタンス素子が接続されていることを特徴とするアッテネータ。

【請求項3】 直流の印加電圧に応じて抵抗値を変える少なくとも1つのPINダイオードを有する直流電圧配線と、前記直流電圧配線に可変可能な電圧を印加するためのコントロール端子と、前記直流電圧配線にバイアス電圧を印加するためのバイアス端子と、前記PINダイオードに交流信号を印加するための入力端子および出力端子と、前記交流信号の印加により交流信号のみが流れる配線部と、前記直流電圧配線の少なくとも前記入力端子側か前記出力端子側のいずれか一方に接地配線を設けたアッテネータにおいて、前記接地配線の途中と、全ての前記PINダイオードおよび前記交流信号のみが流れる配線部よりも前記コントロール端子側および前記バイアス端子側のそれぞれにインダクタンス素子が接続されていることを特徴とするアッテネータ。

【請求項4】 直流の印加電圧に応じて抵抗値を変えるPINダイオードと抵抗とを有するアッテネータにおいて、前記抵抗を、インダクタンス素子に置換したことを特徴とするアッテネータ。

【請求項5】 インダクタンス素子が高周波チョークコイルであることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載のアッテネータ。

【請求項6】 インダクタンス素子はインダクタンスの異なる複数のものを並列に接続したことを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載のアッテネータ。

【請求項7】 インダクタンス素子はインダクタンスの異なる複数のものを並列に接続し、前記インダクタンス素子のうちの幾つかを除いてはコンデンサと直列に接続されていることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか1項に記載のアッテネータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は自動車電話、携帯電話等の移動体通信機器用に好適なアッテネータに係り、特に、低電圧駆動を図ったアッテネータに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、自動車電話や携帯電話等の移動体通信機器等に組み込まれるアッテネータの一例として

は、図4に示すものがある。

【0003】このアッテネータ1は減衰量を適宜制御し得る可変型であり、複数のPINダイオード2a、2b、2c、2dをいわば $\pi$ 形に配置して接続している。

【0004】そして、これらPINダイオード2a～2dに、所定のバイアス電圧をバイアス端子Bから印加すると共に、所定の制御用直流電圧をコントロール端子Cから印加し、この制御用直流電圧を適宜制御することにより、これらPINダイオード2a～2dの抵抗値をそれぞれ制御して入力信号の減衰量を所定値に制御し、この減衰量により入力信号を減衰させて出力端outから出力するようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、自動車電話や携帯電話等の移動体通信機器等では小型軽量の電池により駆動されることが多いので、アッテネータ1に対しても低電圧で駆動することが要請されている。

【0006】しかしながら、前記した従来のアッテネータ1では、伝播される信号の損失を少なくし、また回路の機能を向上させるために複数の抵抗3、3…を有し、ここで生ずる電圧降下が大きいために、コントロール端子Cに印加する制御用の直流電圧が例えば3Vを超えており、低電圧で駆動することが困難であるという課題がある。

【0007】そこで本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、その目的は、低電圧で駆動することができるアッテネータを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は前記課題を解決するために次のように構成される。

【0009】本願の請求項1に記載の発明（以下、第1の発明という）は、直流の印加電圧に応じて抵抗値を変えるPINダイオードと、インダクタンス素子とを有することを特徴とする。

【0010】また、本願の請求項2に記載の発明（以下、第2の発明という）は、直流の印加電圧に応じて抵抗値を変えるPINダイオードを有する直流電圧配線と、前記PINダイオードに交流信号を印加するための入力端子および出力端子と、前記直流電圧配線の少なくとも前記入力端子側か前記出力端子側のいずれか一方に接地配線を設けたアッテネータにおいて、前記接地配線の途中にはインダクタンス素子が接続されていることを特徴とする。

【0011】さらに、本願の請求項3に記載の発明（以下、第3の発明という）は、直流の印加電圧に応じて抵抗値を変える少なくとも1つのPINダイオードを有する直流電圧配線と、前記直流電圧配線に可変可能な電圧を印加するためのコントロール端子と、前記直流電圧配線にバイアス電圧を印加するためのバイアス端子と、前記PINダイオードに交流信号を印加するための入力端

子および出力端子と、前記交流信号の印加により交流信号のみが流れる配線部と、前記直流電圧配線の少なくとも前記入力端子側が前記出力端子側のいずれか一方に接地配線を設けたアッテネータにおいて、前記接地配線の途中と、全ての前記PINダイオードおよび前記交流信号のみが流れる配線部よりも前記コントロール端子側および前記バイアス端子側のそれぞれにインダクタンス素子が接続されていることを特徴とする。

【0012】さらにまた、本願の請求項4に記載の発明（以下、第4の発明という）は、直流の印加電圧に応じて抵抗値を変えるPINダイオードと抵抗とを有するアッテネータにおいて、前記抵抗を、インダクタンス素子に置換したことを特徴とする。

【0013】また、本願の請求項5に記載の発明（以下、第5の発明という）は、インダクタンス素子が高周波チョークコイルであることを特徴とする。

【0014】さらに、本願の請求項6に記載の発明（以下、第6の発明という）は、インダクタンス素子はインダクタンスの異なる複数のものを並列に接続したことを特徴とする。

【0015】さらにまた、本願の請求項7に記載の発明（以下、第7の発明という）は、インダクタンス素子はインダクタンスの異なる複数のものを並列に接続し、前記インダクタンス素子のうちの幾つかを除いてはコンデンサと直列に接続されていることを特徴とする。

【0016】

【作用】

〈第1～第5の発明〉従来の抵抗に置換された高周波チョークコイル等のインダクタンス素子は、PINダイオードに印加される直流電圧に対しては非常に低い低抵抗となるので、ここでの電圧降下を低減することができる。

【0017】したがって、PINダイオードを低電圧で駆動することができるので、アッテネータを低電圧で駆動することができる。

【0018】〈第6、7の発明〉インダクタンスを異にする高周波チョークコイル等の複数のインダクタンス素子を並列に接続し、または、これらインダクタンスにコンデンサをそれぞれ直列に接続したので、リアクタンスを増大させずに共振点を多く持たせることができる。このために、アッテネータを広帯域で使うことができる。

【0019】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。

【0020】図1は本願第1～第5の発明を含む一実施例の回路図であり、図において、アッテネータ11は減衰量を適宜制御し得る可変型であり、例えば4つのPINダイオード12a～12dをいわば $\pi$ 形に配置して接続している。

【0021】これらPINダイオード12a～12dには、バイアス電圧をバイアス端子Bから印加すると共に、可変が可能な直流の制御用電圧をコントロール端子Cからそれぞれ印加するようになっている。

【0022】PINダイオード12a～12dは印加される直流の制御用電圧に応じて抵抗値を変えることにより、入力端inから入力される交流信号の減衰量を連続的に制御するものであり、高周波信号を減衰させる際の歪みが少ないという特徴を有する。

10 【0023】そして、コントロール端子C側、バイアス端子B側および入、出力端in、out側に、インダクタンス素子である高周波チョークコイル13をそれぞれ電気的に接続している。これら高周波チョークコイル13は図4で示す従来のアッテネータ1の各抵抗3に相当するものである。

【0024】したがって、これら高周波チョークコイル13…は、これらに印加される制御用の直流電圧に対しては非常に低い低抵抗となるので、ここでの電圧降下が低減する。このために、直流の制御用電圧を低くして、PINダイオード12a～12dを駆動することができるので、アッテネータ11を低電圧で駆動することができる。

20 【0025】なお、これら高周波チョークコイル13…を、図2に示すRFC並列回路14にそれぞれ置換してもよい。このRFC並列回路14は複数の高周波チョークコイルL1、L2、L3…Lnのうち、例えば図2中左端の高周波チョークコイルL1を除くものにコンデンサCをそれぞれ直列に接続した複数の直列回路を、並列に接続した並列回路であり、各コンデンサCの容量も各々異にしている。これら高周波チョークコイルL1～Lnは、図4に示すようにインダクタンスをそれぞれ異にしているうえに、各コンデンサの容量が各々異なるので、各共振点をそれぞれ異にしている。

【0026】したがって、このRFC並列回路14は複数の共振点を持っているので、高周波入力信号に対する減衰帯域を拡大することができる。つまり、アッテネータ11を広帯域で使うことができる。

【0027】また、前記実施例では図4で示す従来のアッテネータ1の全抵抗3…を高周波チョークコイル13に全て置換した場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば入力端in側の接地配線15または出力端out側の接地配線16の少なくとも一方のみの途中に高周波チョークコイル13を介在して、残りは従来通り抵抗のままでもよい。

【0028】なお、前記実施例ではいわゆる $\pi$ 形のアッテネータについて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなくアッテネータ一般に適用される。

【0029】

50 【発明の効果】以上説明したように本願第1～第5の発明は、従来のアッテネータの抵抗を高周波チョークコ

5

ル等のインダクタンス素子に置換したので、PINダイオードに印加される制御用の直流電圧に対してはこれらインダクタンス素子が非常に低い抵抗となるので、ここの電圧降下を低減することができる。

【0030】したがって、PINダイオードを低電圧で駆動することができるので、このアッテネータを低電圧で駆動することができる。

【0031】また、本願第6、7の発明は、インダクタンスを異にする複数の高周波チョークコイル等のインダクタンス素子を並列に接続し、またはこれらインダクタンスにコンデンサをそれぞれ直列に接続したので、リアクタンスを増大させずに、共振点を多く持たせることができる。このために、アッテネータを広帯域で使用する

6

ことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願第1、第2の発明を含む一実施例の回路図。

【図2】本願第3の発明の要部回路図。

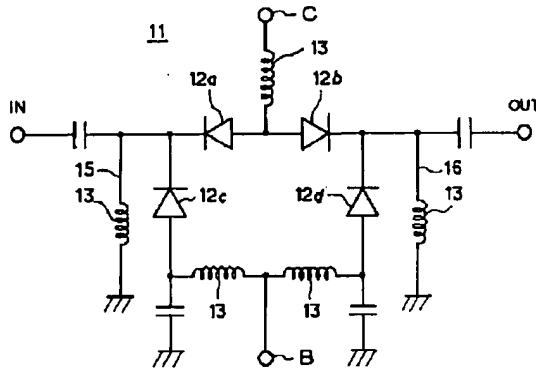
【図3】図2で示す高周波チョークコイルの周波数特性を示すグラフ。

【図4】従来のアッテネータの回路図。

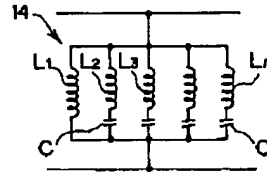
【符号の説明】

- 10 11 アッテネータ  
12 a～12 d PINダイオード  
13 高周波チョークコイル  
14 RFC並列回路

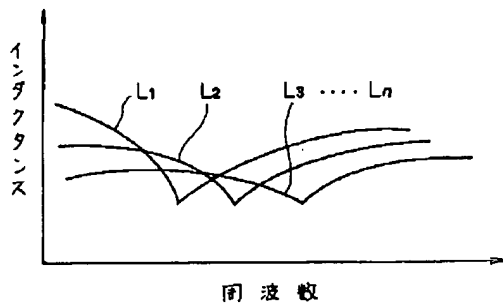
【図1】



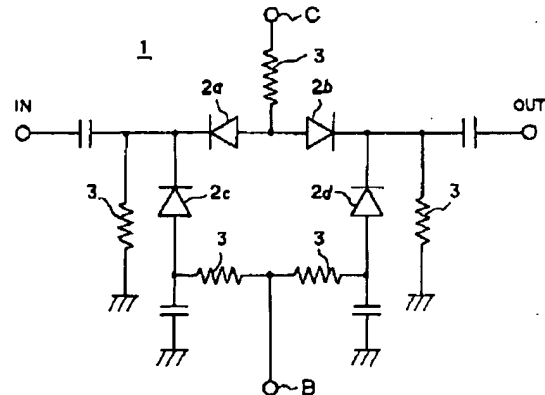
【図2】



【図3】



【図4】



JP 06/52301A

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the suitable attenuator for mobile communication equipment, such as a land mobile radiotelephone and a cellular phone, and relates to the attenuator which aimed at the low-battery drive especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, there are some which are shown in drawing 4 as an example of the attenuator included in mobile communication equipment, such as a land mobile radiotelephone and a cellular phone, etc.

[0003] This attenuator 1 is good transformation which can control the magnitude of attenuation suitably, so to speak, has arranged two or more PIN diode 2a, 2b, and 2c and 2d in pi form, and has connected.

[0004] And while impressing predetermined bias voltage to these PIN diodes 2a-2d from the bias terminal B, by impressing the predetermined direct current voltage for control from the control terminal C, and controlling this direct current voltage for control suitably, control these PIN diodes [ 2a-2d ] resistance, respectively, control the magnitude of attenuation of an input signal to a predetermined value, they are made to decrease an input signal by this magnitude of attenuation, and it outputs to them from an outgoing end out.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, since it drives by the small lightweight cell in mobile communication equipment, such as a land mobile radiotelephone and a cellular phone, in many cases, to drive by the low battery also to an attenuator 1 is demanded.

[0006] However, in order to lessen loss of the signal spread in the above mentioned conventional attenuator 1 and to raise the function of a circuit, it has two or more resistance 3 and 3 --, and the direct current voltage for control impressed to the control terminal C since the voltage drop produced here is large is over 3V, and the technical problem that it is difficult to drive by the low battery occurs.

[0007] Then, this invention was made in consideration of such a situation, and the purpose is in offering the attenuator which can be driven by the low battery.

[0008]

[Means for Solving the Problem] This invention is constituted as follows, in order to solve said technical problem.

[0009] Invention (henceforth the 1st invention) of this application according to claim 1 is characterized by having the PIN diode which changes resistance according to the applied voltage of a direct current, and an inductance component.

[0010] Moreover, invention (henceforth the 2nd invention) of this application according to claim 2 Direct-current-voltage wiring which has the PIN diode which changes resistance according to the applied voltage of a direct current, In the input terminal for impressing an AC signal to said PIN diode and an output terminal, and the attenuator of said direct-current-voltage wiring that prepared touch-down wiring in said input terminal side or said output terminal side at least It is characterized by connecting

the inductance component in the middle of said touch-down wiring.

[0011] Furthermore, invention (henceforth the 3rd invention) of this application according to claim 3 Direct-current-voltage wiring which has at least one PIN diode which changes resistance according to the applied voltage of a direct current, The control terminal for impressing the electrical potential difference in which adjustable is possible to said direct-current-voltage wiring, The bias terminal for impressing bias voltage to said direct-current-voltage wiring, The input terminal and output terminal for impressing an AC signal to said PIN diode, In the wiring section in which only an AC signal flows by impression of said AC signal, and the attenuator of said direct-current-voltage wiring by which said input terminal side prepared touch-down wiring in either of said output terminal sides at least It is characterized by connecting the inductance component to each by the side of said control terminal and said bias terminal rather than the wiring section in which only the middle, and said all PIN diodes and said AC signals of said touch-down wiring flow.

[0012] Invention (henceforth the 4th invention) of this application according to claim 4 is characterized by permuting said resistance by the inductance component further again in the attenuator which has the PIN diode which changes resistance according to the applied voltage of a direct current, and resistance.

[0013] Moreover, invention (henceforth the 5th invention) of this application according to claim 5 is characterized by an inductance component being a high-frequency choke coil.

[0014] Furthermore, invention (henceforth the 6th invention) of this application according to claim 6 is characterized by an inductance component connecting to juxtaposition two or more things from which an inductance differs.

[0015] Every time an inductance component connects to juxtaposition two or more things from which an inductance differs and invention (henceforth the 7th invention) of this application according to claim 7 removes some of said inductance components, it is characterized by connecting with a capacitor at the serial further again.

[0016]

[Function]

<The 1st - 5th invention> Since inductance components, such as a high-frequency choke coil permuted by the conventional resistance, serve as very low low resistance to the direct current voltage impressed to PIN Thailand Ord, a voltage drop here can be reduced.

[0017] Therefore, since a PIN diode can be driven by the low battery, an attenuator can be driven by the low battery.

[0018] <Invention of the 6th and 7> Since two or more inductance components, such as a high-frequency choke coil which differs in an inductance, were connected to juxtaposition or the capacitor was connected to these inductances at the serial, respectively, many resonance points can be given without increasing a reactance. For this reason, an attenuator can be used in a broadband.

[0019]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained based on a drawing.

[0020] It is good transformation by which drawing 1 is the circuit diagram of one example including this application 1st - the 5th invention, and an attenuator 11 can control the magnitude of attenuation suitably in drawing, for example, so to speak, four PIN diodes 12a-12d have been arranged in pi form, and it has connected.

[0021] While impressing bias voltage from the bias terminal B, the electrical potential difference for control of the direct current in which adjustable is possible is impressed to these PIN diodes 12a-12d from the control terminal C, respectively.

[0022] By changing resistance according to the electrical potential difference for control of the direct current impressed, PIN diodes 12a-12d control continuously the magnitude of attenuation of the AC signal inputted from the input edge in, and have the description that little distortion at the time of attenuating a RF signal is.

[0023] And the high-frequency choke coil 13 which is an inductance component is electrically connected to a control terminal C side, bias terminal B side and close, and outgoing end in and out side, respectively. These high-frequency choke coils 13 are equivalent to each resistance 3 of the



conventional attenuator 1 shown by drawing 4 .

[0024] Therefore, since these high-frequency choke coil 13 -- becomes very low resistance to the direct current voltage for control impressed to these, a voltage drop here reduces it. For this reason, since PIN diodes 12a-12d can be driven even if it makes low the electrical potential difference for control of a direct current, an attenuator 11 can be driven by the low battery.

[0025] In addition, these high-frequency choke coil 13 -- may be permuted by the RFC parallel circuit 14 shown in drawing 2 , respectively. This RFC parallel circuit 14 is two or more high-frequency choke coils L1, L2, and L3. -- Ln High-frequency choke coil L1 of inside, for example, the left end in drawing 2 , It is a parallel circuit linked to juxtaposition, and the capacity of each capacitor C also differs in two or more series circuits which connected Capacitor C to what is removed at the serial, respectively respectively. These high-frequency choke coil L1 -Ln Since it differs in the inductance, respectively and also the capacity of each capacitor differs respectively as shown in drawing 4 , it differs in each resonance point, respectively.

[0026] Therefore, since this RFC parallel circuit 14 has two or more resonance points, the attenuation band to a RF input signal is expandable. That is, an attenuator 11 can be used in a broadband.

[0027] Moreover, although said example explains the case where total resistance 3 -- of the conventional attenuator 1 shown by drawing 4 is altogether permuted by the high-frequency choke coil 13, this invention is not limited to this, and they are the touch-down wiring 15 by the side of the input edge in, or an outgoing end out. A high-frequency choke coil 13 may be intervened only at least in the middle of one side of the near touch-down wiring 16, and resistance is still sufficient as the remainder as usual.

[0028] In addition, although said example explained the so-called attenuator of pi form, this invention is not limited to this and applied to a general attenuator.

[0029]

[Effect of the Invention] Since these inductances component serves as very low resistance to the direct current voltage for control impressed to a PIN diode since this application 1st - the 5th invention permuted resistance of the conventional attenuator by inductance components, such as a high-frequency choke coil, as explained above, a voltage drop here can be reduced.

[0030] Therefore, since a PIN diode can be driven by the low battery, this attenuator can be driven by the low battery.

[0031] Moreover, since this application invention of the 6th and 7 connected to juxtaposition inductance components, such as two or more high-frequency choke coils which differ in an inductance, or connected the capacitor to these inductances at the serial, respectively, it can give many resonance points, without increasing a reactance. For this reason, an attenuator can be used in a broadband.

---

[Translation done.]